

1/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011769055 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1998-185965/ 199817  
XRPX Acc No: N98-147808

Diversity reception apparatus with fault detection function - calculates error rate from input signal of each receiving circuit based on which failure is detected

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE )

Inventor: TAKASHIMA K

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10041865	A	19980213	JP 96190780	A	19960719	199817 B
US 5970396	A	19991019	US 97896673	A	19970718	199950
JP 3060952	B2	20000710	JP 96190780	A	19960719	200037

Priority Applications (No Type Date): JP 96190780 A 19960719

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10041865	A		7	H04B-007/02	
US 5970396	A			H04B-017/02	
JP 3060952	B2		7	H04B-007/08	Previous Publ. patent JP 10041865

Abstract (Basic): JP 10041865 A

The apparatus has a receiver with several receiving circuits (1,2). An error rate is calculated from the input signal of each receiving circuit.

A fault detector detects failure in the receiving circuit by splitting it into several circuit units based on the calculated error rate. A separation unit detaches the circuit units from the main receiving circuits.

ADVANTAGE - Improves communication quality.

Dwg.1/4

Title Terms: DIVERSE; RECEPTION; APPARATUS; FAULT; DETECT; FUNCTION; CALCULATE; ERROR; RATE; INPUT; SIGNAL; RECEIVE; CIRCUIT; BASED; FAIL; DETECT

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H04B-007/02; H04B-007/08; H04B-017/02

International Patent Class (Additional): H04B-001/06; H04B-001/16; H04B-017/00

File Segment: EPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05758765 \*\*Image available\*\*  
DIVERSITY RECEIVING DEVICE

PUB. NO.: 10-041865 A]  
PUBLISHED: February 13, 1998 (19980213)  
INVENTOR(s): TAKASHIMA KATSUNORI  
APPLICANT(s): NEC CORP [000423] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 08-190780 [JP 96190780]  
FILED: July 19, 1996 (19960719)  
INTL CLASS: [6] H04B-007/02; H04B-001/16  
JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 44.5 (COMMUNICATION -- Radio Broadcasting)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diversity receiving device which

prevents deterioration of communication quality in another receiving when a reception level is low, in the case of a fault occurring in one receiving circuit since received level data of the receiving circuit with the fault becomes the identical to one as received level data of the normal receiving circuit when the reception level is low.

SOLUTION: When the fault occurs in the receiving circuits 1 and 2, the diversity receiving device detects it and separates the receiving circuit from the receiving device. Specifically, the device is provided with first and second error rate integrating circuits 5 and 6 which are fault detecting means for detecting the presence or absence of the fault, a timing generating circuit 7, first-sixth judging circuits 8, 9, 10, 11, 12 and 13 and a control part 14 being a means for separating the receiving circuit with the fault from the receiving device.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-41865

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/02		H 0 4 B	7/02
	1/16			1/16

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-190780

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 高嶋 克典

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

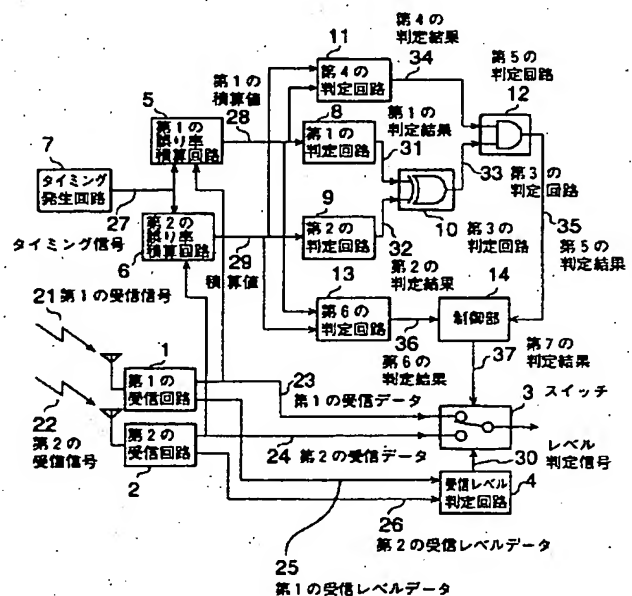
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ダイバーシチ受信装置

(57) 【要約】

【課題】 受信レベルが低い場合には、故障した受信回路の受信レベルデータと、正常な受信回路の受信レベルデータが同じレベルのデータとなることがあるので一方の受信回路に故障が発生した場合、受信レベルが低い時に他方の受信回路の通信品質が劣化することを防止したダイバーシチ受信装置を提供する。

【解決手段】 ダイバーシチ受信装置は、受信回路1、2に故障が発生した時にこれを検出し、故障した受信回路を受信装置から切り離す。より具体的には、故障の有無を検出する故障検出手段である第1及び第2の誤り積算回路5、6、タイミング発生回路7、及び第1～第6の判定回路8、9、10、11、12、13と故障発生時、故障した受信回路を受信装置から切り離す手段である制御部14とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の受信回路を有する受信手段を備えたダイバーシチ受信装置において、各受信回路の受信信号より誤り率を計算し、計算した誤り率より前記複数の受信回路の内の故障した受信回路を検出する故障検出手段と、この故障した受信回路を受信装置から切り離す受信回路切り離し手段を備えたことを特徴とするダイバーシチ受信装置。

【請求項2】 請求項1記載のダイバーシチ受信装置において、前記受信手段は第1の受信信号を受信する第1の受信回路と前記第2の受信信号を受信する第2の受信回路とを備え、前記故障検出手段は、前記第1の受信信号の積算誤り率が予め定められた第1の値よりも小さいか否かを判定し第1の判定結果を出力する第1の判定回路と、前記第2の受信信号の積算誤り率が前記第1の値よりも小さいか否かを判定し第2の判定結果を出力する第2の判定回路と、前記第1及び第2の判定結果の一致、不一致を判定し第3の判定結果を出力する第3の判定回路と、前記第1の受信信号の積算誤り率と前記第2の受信信号の積算誤り率との差が予め定められた第2の値以下であるか否かを判定し第4の判定結果を出力する第4の判定回路と、前記第3及び第4の判定結果に基づいて、前記第1及び第2の受信回路の故障の有無を判定し第5の判定結果を出力する第5の判定回路と、前記第5の判定結果が故障が有ることを示した場合、前記第1及び第2の受信信号の積算誤り率を互いに比較して、誤り率の大きい方の受信回路を故障であると判定し第6の判定結果を出力する第6の判定回路とを備えていることを特徴とするダイバーシチ受信装置。

【請求項3】 請求項2記載のダイバーシチ受信装置において、前記受信回路切り離し手段は、前記第5及び第6の判定結果に基づいて、故障の発生した受信回路を切り離すことを特徴とするダイバーシチ受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイバーシチ方式の受信装置に関し、特に故障による受信品質の劣化を低減する故障検出機能を備えたダイバーシチ方式の受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種のダイバーシチ受信装置は、たとえば特開平6-204925号公報（以下、従来技術1と呼ぶ）に示されるように、無線通信システムの受信装置においてフェージングによる誤り率の劣化を改善するために用いられている。

【0003】図4は、従来のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。図4に示すように、ダイバーシチ受信装置は、第1の受信回路1、第2の受信回路2、スイッチ3、及び受信レベル判定回路4を備えている。第1の受信回路1は、第1の受信信号21を入力とし第1

の受信データ23と第1の受信信号21の電界強度を示す第1の受信レベルデータ25を出力する。一方、第2の受信回路2は、第2の受信信号22を入力とし第2の受信データ24と第2の受信信号22の電界強度を示す第2の受信レベルデータ26を出力する。

【0004】また、受信レベル判定回路4は、第1の受信レベルデータ25と第2の受信レベルデータ26を入力とし電界強度の高い方を判定し、その結果として、レベル判定信号30を出力する。スイッチ3は、第1の受信データ23と第2の受信データ24を入力とし、受信レベル判定回路4のレベル判定信号30によって電界強度の高い方に接続を切り替える。

【0005】次に、図4に示すダイバーシチ受信装置動作を簡単に説明する。第1の受信回路1と第2の受信回路2は、受信した第1及び第2の受信信号21、22より第1の受信データ23と受信データ24を出力すると同時に、第1の受信信号21と第2の受信信号22の電界強度を示す第1の受信レベルデータ21と第2の受信レベルデータ26をそれぞれ出力する。受信レベル判定回路4は、第1の受信レベルデータ25と第2の受信レベルデータ26を比較し電界強度の高い方を判定する。スイッチ3は受信レベルデータ判定回路4により電界強度の高い受信回路に切り替えられる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術1によるダイバーシチ受信装置において、受信レベルが低い場合には、故障した受信回路の受信レベルデータと、正常な受信回路の受信レベルデータが同じレベルのデータとなる場合があるため、正常な受信回路の受信データを選択すべきにもかかわらず故障した受信回路の受信データを選択することがあり、一方の受信回路に故障が発生し且つ、受信信号のレベルが低い場合に通信品質が劣化するという欠点があった。

【0007】そこで、本発明の技術的課題は、受信回路の故障を検出し、通信品質の劣化を低減したダイバーシチ受信装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のダイバーシチ受信装置は、受信回路に故障が発生した時にこれを検出し故障した受信回路を受信装置から切り離すために、故障の有無を検出する故障検出手段と、故障発生時、故障した受信回路を受信装置から切り離す手段とを有することを特徴としている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0010】図1は、本発明の実施の形態によるダイバーシチ受信装置の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、ダイバーシチ受信装置は、従来と同様の、第1及び第2の受信回路1、2、スイッチ3、及び受信

レベル判定回路4を備えている。さらに、ダイバーシチ受信装置は、従来とは異なる故障検出手段として第1及び第2の誤り率積算回路5、6、タイミング発生回路7、第1の判定回路8、第2の判定回路9、第3の判定回路10、第4の判定回路11、第5の判定回路12、及び第6の判定回路13と、故障の際に故障した受信回路の受信装置から切り離す手段として制御部14とを備えている。

【0011】第1の第1の受信回路1は、第1の受信信号21を入力とし第1の受信データ23と受信信号21の電界強度を示す第1の受信レベルデータ25を出力する。第2の受信回路2は、第2の受信信号22を入力とし第2の受信データ24と第2の受信信号22の電界強度を示す第2の受信レベルデータ26を出力する。ここで、第1及び第2の受信信号21、22は、例えばAM変調された1..5GHz帯の電波であり、出力される第1及び第2の受信データ23、24は、周波数変換された450kHzである。第1及び第2の受信レベルデータ25、26は、第1及び第2の受信信号21、22の電界強度を、例えば、0Vから5Vの電圧で示す。

【0012】受信レベル判定回路4は、第1の受信レベルデータ25と第2の受信レベルデータ26を入力とし電界強度の高い方を判定し、その判定結果をレベル判定信号30として出力する。

【0013】スイッチ3は、第1の受信データ23と第2の受信データ24を入力とし、受信レベル判定回路4の判定結果30によって電界強度の高い方に接続を切り替える。

【0014】タイミング発生回路7は、第1及び第2の受信回路1、2の誤り率を測定する場合に、フェーディングによる短い間隔での誤り率の劣化と受信機の故障による誤り率の劣化を識別できる程度の長い間隔、例えば、2秒毎に、タイミング信号27を発生する。

【0015】第1の誤り率積算回路5は、第1の受信データ23とタイミング信号27を入力としタイミング信号27が入力される間隔、例えば、2秒毎に第1の受信データ23より誤り率を積算し第1の積算値28を出力する。一方、第2の誤り率積算回路6は、第2の受信データ24とタイミング信号27を入力としタイミング信号27が入力される間隔で第2の受信データ24より誤り率を積算し第2の積算値29を出力する。

【0016】第1の判定回路8は、第1の積算値28を入力とし第1のしきい値A（例えば、A=2%）以下であるか判定し、第1の判定結果31を出力する。

【0017】また、第2の判定回路9は、第2の積算値29を入力とし第1のしきい値A以下であるか判定し、第2の判定結果32を出力する。

【0018】また、第3の判定回路10は、第1の判定結果31と第2の判定結果32とを入力とし両者の一致、不一致を判定し第3の判定結果33を出力する。

【0019】また、第4の判定回路11は、第1の積算値28と第2の積算値29を入力とし両者の差が第2のしきい値B（例えば、B=2.5%）以上であるか判定し第4の判定結果34を出力する。

【0020】また、第5の判定回路12は、第3の判定結果33と第4の判定結果34を入力とし第3の判定結果33が不一致で且つ、第4の判定結果34が第2のしきい値B以上であるか判定し第5の判定結果35を出力する。

【0021】さらに、第6の判定回路13は、第1の積算値28と第2の積算値29を入力としどちらの誤り率が悪いかに判定し第6の判定結果36を出力する。

【0022】制御部14は、第5の判定結果35と第6の判定結果36を入力とし第3の判定結果33が不一致で且つ、第4の判定結果34が第2のしきい値B以上であった場合、第6の判定結果36を第7の判定結果37として出力する。

【0023】次に、第1の判定回路8、第2の判定回路9、第3の判定回路10、第4の判定回路11、第5の判定回路12、および第6の判定回路13の構成について説明する。図2は、本発明の受信回路の受信レベルに対する誤り率の特性を示すグラフの一例である。第1の判定回路8と第2の判定回路9には第1のしきい値A（例えば、A=2%）を設定するものとする。

【0024】図2を参照すると、第1のしきい値Aは、通信品質が確保し得ない誤り率に設定する。第1の判定回路8と第2の判定回路9は入力される第1の積算値28、第2の積算値29がそれぞれ第1のしきい値A以下であるか判定する。

【0025】第3の判定回路10は、第1の判定回路8の第1の判定結果31と第2の判定回路9の第2の判定結果32の排他的論理和をとることにより第1の判定回路8の第1の判定結果31と第2の判定回路9の第2の判定結果32の一致、不一致を判定する。

【0026】第4の判定回路11は、第2のしきい値B（例えば、B=2.5%）を設定する。第2のしきい値Bは、故障誤検出を防ぐ目的で設定する。

【0027】図2を再び参照すると、第2のしきい値Bは、第1の判定回路8の第1の判定結果31と第2の判定回路9の第2の判定結果32が不一致となる場合でも、第1の積算値28と第2の積算値29の差が第2のしきい値B以内であれば第1の受信回路1、第2の受信回路2とも正常であろうと判断できる値に設定する。

【0028】第5の判定回路12は、第3の判定回路10の第3の判定結果と第4の判定回路11の第4の判定結果の論理積をとることにより第1の受信回路1、第2の受信回路2のいずれかに故障が発生したか否かを判定する。

【0029】第6の判定回路13は、第1の積算値28と第2の積算値29を比較し誤り率の大きい方の受信回

5

路が故障であると判定する。

【0030】次に、図1のダイバーシチ受信装置の動作について図面を参照して説明する。

【0031】図3は、本発明の実施の形態の動作を示すフローチャートである。図3を参照すると、ステップA1において本受信装置はダイバーシチ動作中である。次に、ステップA2においてタイミング発生回路7から第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6に入力があると、ステップA3により第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6は第1の受信回路1と第2の受信回路2の誤り率の計算を開始する。第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6は、ステップA4において再びタイミング発生回路7から入力があるまで連続して誤り率を積算し続ける。

【0032】図3を参照すると、ステップA4において再びタイミング発生回路7から第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6に入力があった時点で、ステップA5により第1の誤り率積算回路5は、誤り率の第1の積算値28を、第2の誤り率積算回路6は誤り率の第2の積算値29を出力する。ここで、第1の積算値28 =  $X_a$ 、第2の積算値29 =  $X_b$ とし $X_a$ と $X_b$ は同一時刻における第1の受信回路1と第2の受信回路2の誤り率を示している。続いて、ステップA6において、第1の判定回路8と第2の判定回路9は、それぞれ $X_a$ 、 $X_b$ が第1のしきい値A以下であるかどうか判定し、第3の判定回路10は第1の判定回路8と第2の判定回路9の第2の判定結果の排他的論理和をとる。すなわち第1の判定回路8と第2の判定回路9の第1及び第2の判定結果が一致しているか否かを判定する。一致していれば、第1の受信回路1、第2の受信回路2のどちらにも故障の可能性はなく、ステップA1のダイバーシチ動作を継続する。また、不一致であれば第1の受信回路1、第2の受信回路2のどちらかに故障の可能性あることになる。

【0033】一方、ステップA6において第3の判定回路10の第3の判定結果が不一致だった場合、ステップA7により第4の判定回路11は、第1及び第2の誤り率積算回路5、6の積算値 $X_a$ 、 $X_b$ の差が、第2のしきい値B以上であるかどうかを判定する。続いて、ステップA7において、第3の判定回路11の第3の判定結果が、しきい値Bより小であった場合、第1の受信回路1、第2の受信回路2のどちらにも故障の可能性はなく、ステップA1のダイバーシチ動作を継続する。第3の判定回路11の第3の判定結果がしきい値B以上であった場合、第1の受信回路1、第2の受信回路2のどちらかに故障が発生していることが判定される。つまり $X_a > X_b$ であれば、第1の受信回路1が、 $X_a < X_b$ であれば、第2の受信回路2が故障していることになる。

【0034】続いて、ステップA8において $X_a > X_b$ であればステップA9によりスイッチ3は第2の受信回

6

路2に固定される。ステップA8において $X_a < X_b$ であれば、ステップA10によりスイッチ3は第1の受信回路1に固定される。次に、ステップA9及びA10において、スイッチ3が第2の受信回路2あるいは第1の受信回路1に固定となった後は、ステップA2に戻り動作を継続する。故障検出を継続し故障でないと判定された場合は、ダイバーシチ動作を再開する。

【0035】次に、図1のダイバーシチ受信装置において、第1のしきい値A = 2%、第2のしきい値B = 2.5%として設定した場合の動作について具体的に説明する。図3を参照すると、ステップA1において本受信装置はダイバーシチ動作中である。次に、ステップA2においてタイミング発生回路7から第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6に入力があると、ステップA3により第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6は第1の受信回路1と第2の受信回路2の誤り率の計算を開始する。第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6は、ステップA4において2秒後に再びタイミング発生回路7から入力があるまで連続して誤り率を積算し続ける。

【0036】図3を再び参照すると、ステップA4において、再びタイミング発生回路7から第1の誤り率積算回路5と第2の誤り率積算回路6に入力があった時点でステップA5により第1の誤り率積算回路5は誤り率の第1の積算値28を、第2の誤り率積算回路6は誤り率の第2の積算値29を出力する。ここで、第1の積算値28 = 3%、第2の積算値29 = 0.2%とし3%と0.2%は同一時刻における第1の受信回路1と第2の受信回路2の誤り率を示している。

【0037】次に、ステップA6において、第1の判定回路8と第2の判定回路9はそれぞれ3%、0.2%が第1のしきい値2%以下であるかどうか判定し、第3の判定回路10は第1の判定回路8と第2の判定回路9の第1及び第2の判定結果31、32の排他的論理和をとる。すなわち第1の判定回路8と第2の判定回路9の第1及び第2の判定結果が、一致しているかどうか判定する。この例の場合、第3の判定回路10の第3の判定結果は不一致となるので第1の受信回路21、第1の受信回路22のどちらかに故障の可能性あることになる。

【0038】一方、ステップA6において、第3の判定回路10の第3の判定結果が不一致だった場合、ステップA7により第4の判定回路11は、第1及び第2の誤り率積算回路5、6の計算結果3%、0.2%の差が第2のしきい値2.5%以上であるかどうかを判定する。

【0039】ステップA7において、第3の判定回路11の第3の判定結果が、第2のしきい値2.5%より小であった場合、第1の受信回路21、第1の受信回路22のどちらにも故障の可能性はなく、ステップA1のダイバーシチ動作を継続する。第3の判定回路11の第3の判定結果が、第2のしきい値2.5%以上であった場

合、第1の受信回路1、第2の受信回路2のどちらかに故障が発生していることが判定される。この例の場合、3%と0.2%の差は0.019%で第2のしきい値2.5%以上であるため第1の受信回路1、第2の受信回路2のどちらかに故障が発生していることになる。つまり $X_a > X_b$ であれば第1の受信回路1が、 $X_a < X_b$ であれば第2の受信回路2が故障していることになる。この例の場合、3% > 0.2%であるから第1の受信回路1が故障していることになる。

【0040】次に、ステップA8において、 $X_a > X_b$ であればA9によりスイッチ3は第2の受信回路2に固定される。このステップA8において $X_a < X_b$ であればA10によりスイッチ3は第1の受信回路1に固定される。この例の場合、 $X_a > X_b$ であるからステップA9によりスイッチ3は第2の受信回路2に固定される。

【0041】ステップA9及びA10において、スイッチ3が第2の受信回路2あるいは第1の受信回路1に固定となった後は、ステップA2に戻り故障検出を継続する。故障検出を継続し故障でないと判定された場合はダイバーシチ動作を再開する。受信回路の故障の有無を誤り率により検出し、正常な受信回路にスイッチを固定するため、受信レベルの低い時でも故障した受信回路にスイッチが切り替わることが無く通信品質の劣化を防止できる。

#### 【0042】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明においては、受信回路の故障の有無を誤り率により検出し、正常な受信回路にスイッチを固定するため、受信レベルの低い時でも故障した受信回路にスイッチが切り替わることが無く通信品質の劣化を防止できるダイバーシチ受信装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるダイバーシチ受信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のダイバーシチ受信装置の誤り率特性の説明に供せられる図である。

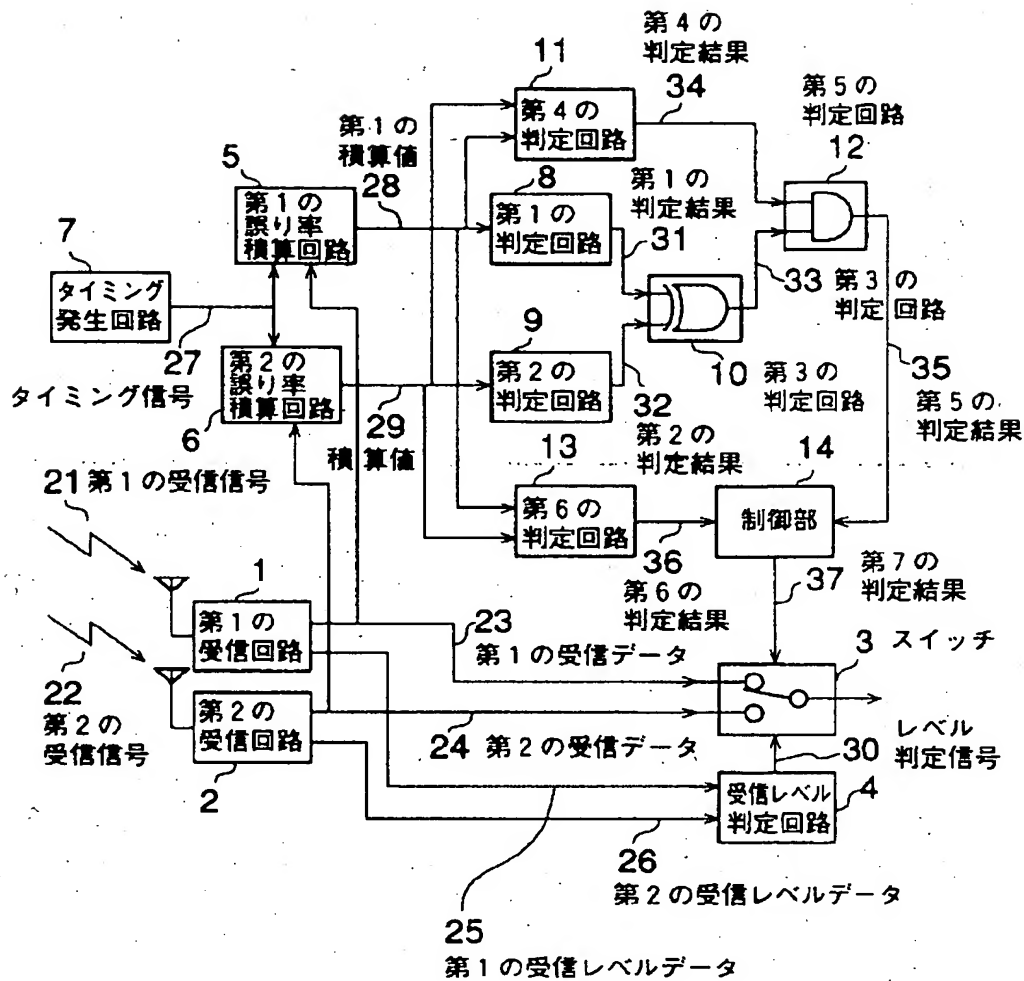
【図3】図1のダイバーシチ受信装置の動作説明に供せられるフローチャートである。

【図4】従来技術によるダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

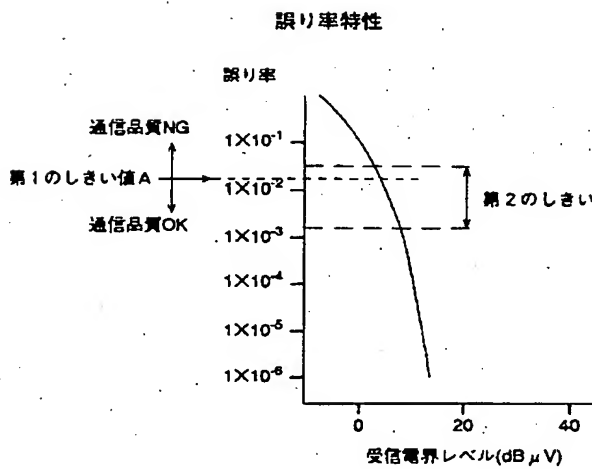
#### 【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 第1の受信回路     |
| 2  | 第2の受信回路     |
| 3  | スイッチ        |
| 4  | 受信レベル判定回路   |
| 5  | 第1の誤り率積算回路  |
| 6  | 第2の誤り率積算回路  |
| 7  | タイミング発生回路   |
| 8  | 第1の判定回路     |
| 9  | 第2の判定回路     |
| 10 | 第3の判定回路     |
| 11 | 第4の判定回路     |
| 12 | 第5の判定回路     |
| 13 | 第6の判定回路     |
| 14 | 制御部         |
| 21 | 第1の受信信号     |
| 22 | 第2の受信信号     |
| 23 | 第1の受信データ    |
| 24 | 第2の受信データ    |
| 25 | 第1の受信レベルデータ |
| 26 | 第2の受信レベルデータ |
| 27 | タイミング信号     |
| 28 | 第1の積算値      |
| 29 | 第2の積算値      |
| 30 | レベル判定信号     |
| 31 | 第1の判定結果     |
| 32 | 第2の判定結果     |
| 33 | 第3の判定結果     |
| 34 | 第4の判定結果     |
| 35 | 第5の判定結果     |
| 36 | 第6の判定結果     |
| 37 | 第7の判定結果     |

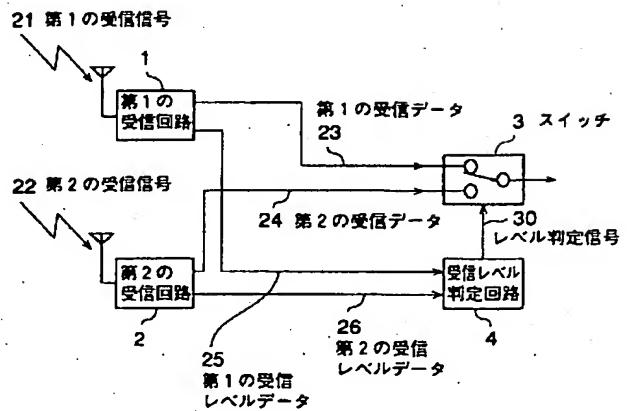
【図1】



【図2】



【図4】





【図3】

